



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 56 627 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 D 41/30

⑲ Aktenzeichen: 198 56 627.1
⑳ Anmeldetag: 8. 12. 1998
㉓ Offenlegungstag: 15. 6. 2000

DE 198 56 627 A 1

⑦① Anmelder:
DT Swiss AG, Biel, CH

⑦④ Vertreter:
Wallinger & Partner, 80331 München

⑦② Erfinder:
Spahr, Stefan, Lengnau, CH; Jäger, Gerrit, Péry, CH

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Freilaufnabe

⑤⑦ Freilaufnabe, insbesondere für Fahrräder und dergleichen, welche eine Nabenachse, ein konzentrisch zur Nabenachse angeordnetes Nabengehäuse, einen konzentrisch zur Nabenachse angeordneten Rotor zur Aufnahme eines Zahnkranzes mit Ritzeln und eine mit Sperrklinken versehene Freilaufeinrichtung umfaßt. Zur drehbaren Lagerung des Nabengehäuses in Bezug auf die Nabenachse und zur drehbaren Lagerung des Rotors gegenüber dem Nabengehäuse werden Wälzlager eingesetzt, die jeweils in einem vorbestimmten Abstand zueinander angeordnete Wälzkörper aufweisen.

DE 198 56 627 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Freilaufnabe, welche insbesondere für Fahrräder geeignet ist. Dies ist aber nicht der einzig mögliche Einsatz, solche Freilaufnaben können auch z. B. als Antrieb für Rollstühle und andere muskelbetriebene oder nicht muskelbetriebene Fahrzeuge und Geräte verwendet werden. Aus Gründen der Vereinfachung wird die Erfindung aber nachfolgend ausschließlich in bezug auf ihren Einsatz bei Fahrrädern beschrieben, wobei diese Beschreibung nicht für den Anmeldungsbereich einschränkend sein soll.

Freilaufnaben für Fahrräder werden häufig mit einem Klinkenfreilauf ausgeführt, bei welchem beweglich gelagerte Klinken zwischen zwei rotierenden Teilen angeordnet sind und in einer Drehrichtung eine formschlüssige Verbindung zwischen diesen beiden Teilen bewirken und in der anderen Drehrichtung, der Leerlaufrichtung, sich in eine Position bewegen, in der keine Kraftübertragung zwischen den rotierenden Teilen stattfindet.

Insbesondere, aber nicht nur im hochsportlichen Bereich, sind die Anforderungen an solche Freilaufnaben sehr hoch.

Auf der einen Seite soll die Freilaufnabe auch hohe Kräfte sicher aufnehmen, auf der anderen Seite muß sie, auch über längere Zeiträume, zuverlässig arbeiten. Weiterhin muß die in der Nabe entstehende Reibung, sowohl im Antriebsbereich als auch im Leerlaufbereich, möglichst gering sein.

Im professionellen und semiprofessionellen Sportbereich ist es üblich, derartige Nablen vor jedem oder fast jedem Einsatz zu warten. Es ist deshalb weiterhin erforderlich, daß die Nabe leicht zerlegt und wieder zusammengebaut werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Freilaufnabe, insbesondere für ein Fahrrad zur Verfügung zu stellen, welche höchsten Belastungen standhält, geringe Reibungswerte aufweist, betriebssicher arbeitet und leicht gewartet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 17 oder des Anspruchs 18 gelöst.

Zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung stellt eine Fahrradnabe mit hoher Funktionssicherheit und Haltbarkeit zur Verfügung, welche einfach zu warten ist und bei welcher im Falle der Kraftübertragung eine zuverlässige, haltbare und formschlüssige Verbindung erreicht wird, während z. B. bei einer Talfahrt, wenn die Tretkurbeln stillstehen, die Reibungsverluste klein sind.

Die erfindungsgemäße Nabe weist eine Nabenchse, ein konzentrisch dazu angeordnetes hohles Nabengehäuse, einen konzentrisch zur Nabenchse angeordneten Rotor, an welchem wenigstens ein Zahnrad angeordnet werden kann, und eine Sperrklinken-Freilaufeinrichtung auf.

Zur Lagerung der einzelnen Komponenten werden Wälzlager eingesetzt. Die Wälzkörper eines bzw. jedes Wälzlagers sind in einem vorbestimmten Abstand zueinander ausgerichtet. Vorzugsweise werden z. B. nach DIN oder ISO normierte bzw. industriell hergestellte Wälzlager verwendet. Mit solchen Wälzlager kann eine aufwendige und fehleranfällige Einstellung des Lagerspiels unterbleiben. In der Fahrradbranche sind solche Wälzlager auch unter dem Begriff "Industriellager" bekannt, da solche Lager üblicherweise industriell und genormt hergestellt werden.

Der Einsatz Wälzlager oder Industrielager zur Lagerung hat große Vorteile, da üblicherweise der Qualitätsstandard solcher industriell gefertigter Lager durch die hohe Stückzahl bedingt sehr hoch ist. Bei eventuellem Verschleiß eines

Lagers kann das defekte Lager einfach und schnell ausgetauscht werden. Durch den Einsatz genormter Lager ist es nahezu auf der ganzen Welt möglich, hochqualitativen Ersatz schnell und kostengünstig zu erhalten.

Weiterhin weist eine erfindungsgemäße Hinterradnabe eine mit Sperrklinken versehene Freilaufeinrichtung auf, welche derart gestaltet ist, daß ein Drehmoment dieses Rotors in Vorwärtsfahrtrichtung auf das Nabengehäuse übertragen wird, wobei die Freilaufeinrichtung im wesentlichen radial aufgebaut ist, so daß durch eine Stellungsveränderung der Sperrklinken ein Kraft- bzw. Formschluß zwischen Rotor und Nabengehäuse erzielt wird.

Die erfindungsgemäße Nabe hat viele Vorteile.

Durch die Verwendung derartiger Wälzlager, bei denen die Wälzkörper eines Lagers in einem vorbestimmten Abstand zueinander angeordnet sind, wird eine hohe Zuverlässigkeit und Haltbarkeit der erfindungsgemäßen Nabe erzielt. Gerade dadurch, daß die einzelnen Wälzkörper einen bestimmten, meist festen Abstand zueinander aufweisen, wird ein zufälliger und reibender Kontakt der einzelnen Wälzkörper vermieden, der zu erhöhten Verschleiß und sogar Zerstörung der Wälzkörper führen kann. Mit zunehmendem Verschleiß weicht die äußere Form von Wälzkörpern möglicherweise von der idealen Form ab, was auf den Laufflächen zu Rissen und Riefen führen kann, die unter Umständen die gesamte Nabe zerstören können.

Durch den Einsatz von Wälzlager, die vorzugsweise einen Innenring und einen Außenring aufweisen, zwischen denen Kugeln, Zylinder, Kegel oder Nadeln üblicherweise in einem Käfig gehalten werden, wird eine besonders hohe Zuverlässigkeit und Haltbarkeit der erfindungsgemäßen Nabe erzielt.

Industriell hergestellte Wälzlager gewährleisten eine hohe Qualität und Haltbarkeit. Bei Verwendung von Wälzlager mit Innen- und Außenring führt eine Zerstörung der Wälzkörper üblicherweise nicht zu einer weitergehenden Zerstörung der Nabe, da durch Austausch des kompletten Wälzlagers auch die innere und äußere Lauffläche für die Wälzkörper ausgetauscht werden. Bei herkömmlichen Fahrradnaben dient oft ein kegelförmiger Abschnitt auf der Nabenchse als innere Lauffläche für die Wälzkörper, während die äußere Lauffläche im Nabengehäuse gebildet wird. Werden durch Überschreiten der Lebensdauer oder durch Eindringen von Staub die Wälzkörper zerstört, so kann die gesamte Nabe unbrauchbar werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Fahrradnabe weist die Nabe eine hohle Nabenchse auf, die im Unterschied zu konventionellen Nabenchsen derart gestaltet ist, daß das Verhältnis bzw. die Differenz von Außen- und Innendurchmesser klein ist bzw., daß die Wandstärke der hohlen Nabenchse relativ gering ist, bevorzugterweise zwischen 0,5 und 3 mm und besonders bevorzugt zwischen 1,7 und 2,3 mm bei etwa 2 mm liegt.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Fahrradnabe werden wenigstens an einer Lagerstelle zwei benachbart angeordnete Wälzlager verwendet, anstatt des in konventionellen Fahrradnaben üblichen einen Wälzlagers. Die Verwendung von zwei Wälzlager an Stellen, wo üblicherweise nur ein Wälzlager verwendet wird, hat den Vorteil, daß die Belastungen der einzelnen Lager kleiner sind und somit Lager mit kleinerem Außendurchmesser verwendet werden, als wenn an der Stelle nur ein Lager verwendet wird. Eine Verringerung des Außendurchmessers der Lager führt zu einem geringeren Materialvolumen und somit Gesamtgewicht der Nabe. Dies ist insbesondere, aber nicht nur, im Sportbereich sehr wichtig.

Die Verwendung einer derartigen hohlen Nabenchse

oder der Einsatz von zwei Wälzlager an Stellen, wo üblicherweise nur ein Wälzlager eingesetzt wird, ist ausführlich in der parallelen Anmeldung des gleichen Anmelders (Anwaltsakte 4582P197) beschrieben, die am gleichen Tage beim Deutschen Patentamt eingereicht worden ist und eine Fahrradnabe beschreibt. Die Beschreibung und die Figuren und der gesamte Inhalt dieser Anmeldung werden somit in die Offenbarung dieser Anmeldung mit aufgenommen.

Weiterhin ist es möglich, eines oder mehrere der zur Lagerung verwendeten Wälzlager schwimmend und insbesondere axial schwimmend zu lagern, wobei die Paßgenauigkeit der schwimmenden Lagerung zwischen 0,02 und 0,5 mm, vorzugsweise zwischen 0,05 und 0,15 und besonders bevorzugt etwa 0,1 mm beträgt. Wenn zwei benachbarte Wälzlager zur Lagerung eingesetzt werden, wird besonders bevorzugt eines der beiden schwimmend gelagert.

Vorzugsweise wird wenigstens auf einer Seite der Nabe wenigstens ein Lager schwimmend gelagert, und besonders bevorzugt werden die von der Nabenmitte aus gesehen äußeren Wälzlager schwimmend gelagert, um dauerhafte Verspannungen im Lager zu vermeiden.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Fahrradnabe weist wenigstens eines der vorgefertigten Wälzlager Dichtungen zum Schutz vor Staub bzw. Wasser auf. Bevorzugterweise sind die Wälzlager zur Lagerung des Nabengehäuses und des Rotors in bezug auf die Nabenachse mit Dichtungen zum Schutz vor Staub und/oder Wasser ausgerüstet, und besonders bevorzugt sind alle eingesetzten Wälzlager mit Dichtungen für Staub und Wasser ausgerüstet. Besonders bevorzugt werden genormte, abgedichtete Wälzlager eingesetzt.

Vorzugsweise werden im wesentlichen wartungsfreie Wälzlager eingesetzt. Der Einsatz von wartungsfreien und/oder abgedichteten Wälzlager ist besonders vorteilhaft, da die Lebensdauer der Lager erhöht wird und die Nabe dem Benutzer zuverlässiger zur Verfügung steht.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe ist ein bzw. sind alle eingesetzten Wälzlager Rillenkugellager, die gemäß einen vorigen Weiterbildung als wartungsfreie und abgedichtete Rillenkugellager ausgeführt sein können. Der Einsatz von Rillenkugellagern ist besonders vorteilhaft, da diese Kugellager neben Radial- auch Axialkräfte aufnehmen können.

In einer anderen bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe werden neben Rillenkugellagern auch ein oder mehrere Nadellager eingesetzt.

Vorzugsweise werden zur Lagerung des Nabengehäuses und des Rotors in bezug auf die Nabenachse Rillenkugellager eingesetzt, während zur Lagerung des Rotors in bezug auf das Nabengehäuse ein oder zwei Rillenkugellager oder auch ein oder zwei Nadellager eingesetzt werden können. Diese Lager zur Lagerung des Rotors in bezug auf das Nabengehäuse können einen Innen- und Außenkranz oder nur einen Innen- oder einen Außenkranz oder nur einen Kugellager bzw. einen sogenannten Nadelkranz aufweisen, um die Bauhöhe in radialer Richtung möglichst klein zu halten.

Besonders, aber nicht nur, bei Einsatz von Nadelkränzen ist es möglich, den radialen Platzbedarf für das Lager klein zu halten. Dies ist besonders vorteilhaft, da ein kleinerer Durchmesser dieses Lagers zu einem kleineren (Material-)Volumen und somit einem kleineren Gewicht der gesamten Nabe führt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Fahrradnabe ist eine Freilaufträgereinrichtung vorgesehen, die mit dem Nabengehäuse fest verbunden ist. Das Nabengehäuse ist aus Metall, bevorzugterweise aus Leichtmetall und besonders bevorzugt aus einer Aluminiumlegierung oder einem ähnlichen Leichtmetall gefertigt. Die Freilauf-

trägereinrichtung ist ein separates Bauteil, welches vorzugsweise ebenfalls aus Metall, Leichtmetall, einer Aluminiumlegierung, aber besonders bevorzugt aus gehärtetem Stahl oder ähnlichem gefertigt ist. Der Rotor besteht aus Metall, bevorzugterweise aus Leichtmetall bzw. einer Aluminiumlegierung. Für besonders hohe Belastungen, wie sie z. B. bei Tandems auftreten, kann der Rotor auch aus Stahl bzw. gehärtetem Stahl gefertigt sein.

In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Freilaufträgereinrichtung im wesentlichen zylindrisch geformt und weist eine durchgehende Bohrung auf. An dem zum Nabengehäuse ausgerichteten Ende weist die Freilaufträgereinrichtung in einem Querschnitt senkrecht zur Nabenachse ein polygonartiges Außenquerschnittsprofil auf. An diesem Ende ist der Außendurchmesser dieser Freilaufträgereinrichtung abhängig vom Umfangswinkel. In Achsrichtung auf das Ende der Freilaufträgereinrichtung gesehen kann dieses ein zahnradähnliche Form aufweisen, deren Zähne oder Zacken spitz oder rund oder sinusförmig gestaltet sind. Besonders bevorzugt werden mehrere, insbesondere 9 radiale Ausbuchtungen symmetrisch über den Umfangswinkel verteilt angeordnet.

Bevorzugterweise weist das Nabengehäuse an einem Abschnitt auf der Seite des Rotors in einem Querschnitt senkrecht zur Nabenachse eine polygonartig geformte Aussparung auf, die zur im wesentlichen formschlüssigen Aufnahme des polygonartig geformten Endes der Freilaufträgereinrichtung dient. Je nach Gestaltung des polygonartigen Endes der Freilaufträgereinrichtung ist die Aussparung in dem Nabengehäuse gestaltet, so daß eine drehfeste und im wesentlichen spielfreie und formschlüssige Verbindung zwischen Freilaufträgereinrichtung und Nabengehäuse möglich ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausbildung der erfindungsgemäßen Nabe ist eine Schraubeinrichtung vorgesehen, die eine Schraube beinhaltet, welche eine durch Schraubenkopf und Schraubenschaft durchgehende Bohrung aufweist. Wenigstens am vom Schraubenkopf abgewandten Ende des Schraubenschafts ist auf dem Schraubenschaft ein (Außen-)Gewinde vorgesehen, welches mit einem (Innen-)Gewinde der Freilaufträgereinrichtung auf der der Nabenmitte zugewandten Seite verschraubbar ist. Zur Montage wird die Freilaufträgereinrichtung in das Nabengehäuse eingeschoben. Durch die polygonartigen Außen- und Innenprofile der Freilaufträgereinrichtung und des Nabengehäuses entsteht eine drehfeste und formschlüssige Verbindung von Freilaufträgereinrichtung und Nabengehäuse. Von der der Freilaufträgereinrichtung abgewandten Seite des Nabengehäuses wird durch dessen hohles Zentrum die Schraube der Schraubeinrichtung eingeführt und durch eine dem Schraubenschaftsdurchmesser entsprechende Bohrung in dem Nabengehäuse in die Freilaufträgereinrichtung eingeführt und die Schraube wird mit der Freilaufträgereinrichtung verschraubt. Der Schraubenkopf liegt im erfindungsgemäßen Zusammenbau an einem Absatz im Nabengehäuse an, so daß eine kraftschlüssige Verbindung in axialer Richtung zwischen Freilaufträgereinrichtung und Nabengehäuse vorliegt.

Der Schraubenkopf weist Aussparungen oder Vorsprünge auf, damit er mit einem Werkzeug gedreht werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe umfaßt die Freilaufträgereinrichtung wenigstens eine Sperrklinke, die auf der Freilaufträgereinrichtung angeordnet ist und zum Zwecke der Drehmomentübertragung in eine Nut oder eine entsprechende Verzahnung auf der Innenumfangsoberfläche des Rotors eingreift. Bevorzugterweise ist die Verzahnung des Rotors derart gestaltet, daß, in Umfangsrichtung gesehen, jeder Zahn der Verzahnung eine langsam ansteigende Flanke aufweist, welche an

der Spitze des Zahns dann steil abfällt.

Wenn Drehmoment übertragen wird, greifen die vorzugsweise zwei, drei oder vier oder auch mehr Sperrklinken der Freilaufträgereinrichtung in die Verzahnung des Rotors ein und übertragen von der steilen Flanke der Verzahnung das Antriebsdrehmoment auf die Freilaufträgereinrichtung und von dort auf das Nabengehäuse. Wenn beim Fahren die Tretkurbeln stillstehen, gleiten die Sperrklinken über die flachen Flanken der Verzahnung, und es wird kein Drehmoment übertragen.

Bevorzugterweise sind auf einem zentralen Abschnitt der Freilaufträgereinrichtung in Umfangsrichtung verteilt wenigstens eine der Klinkenzahl entsprechende Anzahl von Vertiefungen angeordnet, die zur Aufnahme der Sperrklinken dienen, und welche vorzugsweise kreis- oder zylinderförmig geformt sind.

Die Sperrklinken weisen ein entsprechend geformtes Ende auf und sind in den entsprechenden Vertiefungen derart angeordnet, daß sie mit ihrem zweiten eingreifenden Ende in die Verzahnung auf der Innenumfangsoberfläche des Rotors eingreifen können.

Der zentrale Abschnitt der Freilaufträgereinrichtung, auf welchem die Freilaufeinrichtung angeordnet ist, weist bevorzugterweise eine Nut in Umfangsrichtung auf, in welcher eine Ringfeder angeordnet ist, welche die Freilaufelemente oder Sperrklinken derart belastet, daß die Eingriffsenden der Sperrklinken aufgerichtet werden, um sie in Eingriff mit der Verzahnung des Rotors bringen. Bevorzugterweise ist die Feder als Q-Feder ausgeführt und umschließt die Freilaufträgereinrichtung mit einem Winkel von mehr als 360°. An einem Ende der ring- bzw. Q-förmigen Feder kann ein kleines Endstück um 90° umgebogen sein, welches dann im bestimmungsgemäßen Zusammenbau der Nabe im wesentlichen parallel zur Achse ausgerichtet ist und gegebenenfalls in eine axiale Ausbuchtung der Freilaufträgereinrichtung hineinragt, um sie in Umfangsrichtung zu fixieren. Auch der Einsatz einer C-förmigen Feder ist möglich.

Benachbart zu diesem zentralen Abschnitt der Freilaufträgereinrichtung in Richtung auf das Nabengehäuse kann ein zylindrischer Bereich größeren Durchmessers an der Freilaufträgereinrichtung angeordnet sein, auf welchem wenigstens ein Wälzlager angeordnet ist, um den die Freilaufträgereinrichtung umgebenden Rotor in Bezug auf die Freilaufträgereinrichtung und somit das Nabengehäuse drehbar zu lagern.

Bevorzugterweise ist nahe dem, dem Nabengehäuse abgewandten, Ende des Rotors ein Wälzlager im wesentlichen zwischen dem Rotor und der Nabenchse angeordnet, um den Rotor in Bezug auf die Nabenchse drehbar zu lagern.

Eine solche Lagerungsanordnung, bei welcher der Rotor auf der einen Seite der Freilaufeinrichtung gegenüber dem Nabengehäuse und auf der anderen Seite der Freilaufeinrichtung gegenüber der Nabenchse drehbar gelagert ist, ist besonders vorteilhaft, da auch bei großen Drehmomentbelastungen des Rotors, z. B. bei Bergfahrten eine stärkere Durchbiegung des Rotors gegenüber dem Nabengehäuse bzw. der Freilaufträgereinrichtung nahezu ausgeschlossen ist. Eine solche Durchbiegung kann eine einseitige Belastung der Freilaufelemente bzw. der Sperrklinken der Freilaufeinrichtung hervorrufen, die dadurch einem stark erhöhten Verschleiß unterliegen.

Mit einer solch stabilen Lagerung ist es im wesentlichen immer gewährleistet, daß ein auf den Rotor übertragenes Drehmoment zuverlässig auf das Nabengehäuse übertragen wird. Bei größerer Durchbiegung des Rotors in Bezug auf das Nabengehäuse und/oder auf die Freilaufeinrichtung kann es sonst passieren, daß, insbesondere bei Kurvenfahrten, die Freilaufelemente oder die Sperrklinken der Freilauf-

einrichtung kein Drehmoment auf das Nabengehäuse übertragen können.

Die erfindungsgemäße Nabe hat u. a. den Vorteil, ein Drehmoment des Rotors in nahezu allen denkbaren Fahrsituationen zuverlässig zu übertragen.

Bevorzugterweise ist an der, der Nabenmitte abgewandten Seite der Freilaufträgereinrichtung, ein Wälzlager angeordnet, um die Freilaufeinrichtung in Bezug auf die Nabenchse drehbar zu lagern.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe sind die Wälzlager zur Lagerung des Rotors gegenüber der Achse und zur Lagerung der Freilaufeinrichtung in Bezug auf die Nabenchse benachbart angeordnet und vorzugsweise nur durch eine Art Unterlegscheibe, einen Federring oder dgl. getrennt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe ist die Nabe im wesentlichen ohne Verwendung von Werkzeug zerlegbar und es ist weiterhin möglich, den Rotor ebenfalls bevorzugterweise ohne Verwendung von Werkzeug mit der Hand von der Nabe abzuziehen bzw. zu entfernen.

In dieser bevorzugten Weiterbildung der Erfindung werden auf beide Endseiten der Nabenchse Endsicherungselemente aufgebracht, die auf die Nabenchse aufgeschraubt oder auch nur aufgesteckt sein können.

Falls die Nabenendsicherungselemente aufgeschraubt werden, weisen sie vorzugsweise ein Innengewinde auf und die Endstücke der Nabenchse haben ein Außengewinde. Zur Demontage der Nabe kann dann vorzugsweise ein Werkzeug verwendet werden, um diese Nabenendsicherungselemente abzuschrauben.

Falls die Nabenendsicherungselemente aufgesteckt sind, können diese von Hand abgezogen werden.

Die weitere Demontage der Nabe kann immer im wesentlichen ohne Werkzeug erfolgen. Der Rotor ist bevorzugterweise in allen Ausführungsformen mit der Hand abziehbar und somit ist der vom Rotor umschlossene Innenraum, wie z. B. die Freilaufeinrichtung für Säuberungs- und Wartungsarbeiten leicht und einfach zugänglich. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß nach Abzug des Rotors keine Wälzkörper wie z. B. Kugeln oder auch Sperrklinken aus der Nabe herausfallen können.

In einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe ist auf der rechten Seite des Nabengehäuses, auf der der Rotor angeordnet ist, ein Nabenendsicherungselement in Form eines rechten Adapterrings mit einer vorzugsweise V-förmigen Dichtungseinrichtung auf die Nabenchse aufgeschoben, wobei sich ein Ende bzw. eine Dichtwandung der V-förmigen Dichtungseinrichtung an einer Staubschutzscheibe des Rotors abstützt, die vorzugsweise an das Wälzlager zur Lagerung des Rotors auf der Nabenchse angrenzt.

Auf der linken Seite des Nabengehäuses ist vorzugsweise ein Nabenendsicherungselement in Form eines linken Adapterrings mit einer ebenfalls vorzugsweise V-förmigen Dichtungseinrichtung auf die Nabenchse aufgeschoben. Ein Ende der V-förmigen Dichtungseinrichtung stützt sich an dem Nabengehäuse und/oder einem Wälzlager, welches zur Lagerung des Nabengehäuses gegenüber der Nabenchse auf der linken Seite dient, ab, um Eindringen von Staub und/oder Wasser in das Innere der Nabe zu verhindern.

Weiterhin ist vorzugsweise an der rechten Innenseite des Nabengehäuses, auf der Seite, an welcher der Rotor angeordnet ist, entlang der Innenumfangsoberfläche des Nabengehäuses eine ringförmige Vertiefung oder Nut angeordnet, welche in einem Querschnitt parallel zur Nabenchse eine abgerundete Form aufweist, die derart gestaltet ist, daß der Durchmesser am rechten Ende des Nabengehäuses kleiner ist als der maximale Durchmesser dieser Vertiefung.

Vorzugsweise ist im wesentlichen zwischen dem Rotor und dem Nabengehäuse eine Dichtungseinrichtung angeordnet, welche vorzugsweise wenigstens teilweise aus einem elastischen Material besteht und welche den Eintritt von Schmutz und/oder Wasser in diese Nabe weitgehend verhindert.

Diese Dichtungseinrichtung ist vorzugsweise auf einer Außenfläche des Rotors angeordnet. Besonders bevorzugt ist diese Dichtungseinrichtung in einem Bereich der ringförmigen Vertiefung des Nabengehäuses angeordnet und derart gestaltet, daß eine Belastung von außen eine Erhöhung der Dichtungswirkung hervorruft.

Eine solche Gestaltung ist besonders vorteilhaft, da die Dichtungswirkung mit zunehmender Belastung stärker wird und so eine effektivere Dichtungswirkung möglich wird, ohne die Reibungsverluste im Normalbetrieb zu erhöhen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Nabe ist die Dichtungseinrichtung zwischen Rotor und Nabengehäuse V-förmig gestaltet und derart angeordnet, daß die Spitze der V-förmigen Dichtungseinrichtung zur Nabennitte ausgerichtet ist, so daß die Öffnung des V's nach außen zeigt.

Bevorzugterweise liegt eine erste Dichtwandung der zwischen Rotor und Nabengehäuse angeordneten V-förmigen Dichtung an dem Rotor an, und die zweite Dichtwandung ragt in die ringförmige Vertiefung des Nabengehäuses hinein und kann die ringförmige Vertiefung berühren.

Eine solche Gestaltung hat erhebliche Vorteile, da die Dichtung bei Belastung durch Spritzwasser von außen ihre Dichtwirkung automatisch verstärkt, da die beiden Dichtwandungen der bevorzugterweise wenigstens teilweise aus elastischen Material bestehenden V-förmigen Dichtungen auseinandergedrückt werden und somit die zweite Dichtwandung dann gegen die ringförmige Vertiefung im Nabengehäuse gedrückt oder gepreßt wird.

Dadurch wird eine Erhöhung der Dichtwirkung dieser Dichteinrichtung erzielt, während im Normalzustand die Reibungsverluste durch die Dichtung klein gehalten werden.

In einer bevorzugten Weiterbildung aller bisher beschriebenen Weiterbildungen weist wenigstens eine der Dichtungseinrichtungen eine zusätzliche Labyrinthdichtung auf, welche vorzugsweise einer elastischen Dichtungseinrichtung vorgeschaltet sein kann.

Besonders bevorzugt wird eine zusätzliche Labyrinthdichtung auf der linken Nabenseite bei der Dichtungseinrichtung zwischen Nabennachse und Nabengehäuse eingesetzt; eine zusätzliche Labyrinthdichtung kann jedoch auch auf der rechten Nabenseite bei der Dichtungseinrichtung von Nabennachse gegenüber Rotor und bei der zuletzt beschriebenen Dichtungseinrichtung zwischen Rotor und Nabengehäuse angeordnet sein.

Die weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Nabe schließt Merkmale mit ein, wie sie in Anmeldungen desselben Anmelders mit der Anmeldenummer DE 197 31 451.1, eingereicht beim Deutschen Patentamt am 22. 07. 1997, oder unter der Anmeldenummer DE 198 47 373.6, eingereicht beim Deutschen Patentamt am 15. 10. 1998, beschrieben worden sind. Der Inhalt dieser Anmeldungen wird deshalb in die Offenbarung der vorliegenden Anmeldung mit aufgenommen. Besonders bevorzugt ist die Gestaltung wenigstens einer oder mehrerer Dichtungseinrichtungen, wie sie in der DE 197 31 451.1 vom selben Anmelder mit Bezug auf die **Fig. 1**, 2a und 2b beschrieben werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Beschreibungen von Ausführungsbeispielen

mit den Zeichnungen.

Darin zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nabe im Schnitt;

Fig. 2a einen Halbschnitt des Nabengehäuses des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 1**;

Fig. 2b einen Schnitt A-A durch das Nabengehäuse gemäß **Fig. 2a**;

Fig. 3 einen Schnitt durch den Rotor des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 1**;

Fig. 4a einen Schnitt durch die Freilaufträgereinrichtung des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 1**;

Fig. 4b eine Aufsicht der Freilaufträgereinrichtung des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 1**;

Fig. 5 den linken Adapterring gemäß dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1**;

Fig. 6 die Dichtungseinrichtung zwischen Rotor und Nabengehäuse des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 1**.

In **Fig. 1** ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nabe **3** im Schnitt dargestellt. Die Nabe weist eine Nabennachse **4**, ein Nabengehäuse **1** und einen Rotor **5** auf. Das Nabengehäuse ist mit Flanschen **32** versehen, welche Bohrungen **33** zur Aufnahme von Speichen aufweisen.

Bei praktisch allen Fahrrädern ist das Ritzel für den Antrieb bzw. das Ritzelpaket für eine Kettenschaltung an der in Fahrtrichtung rechten Seite des Rades angeordnet. Dementsprechend wird hier im folgenden auch vom linken und vom rechten Teil der Nabe gesprochen, wobei die Orientierung der **Fig. 1** entspricht.

Das mit einer durchgehenden Bohrung versehene Nabengehäuse **1** weist in einem linken Bereich eine zur Nabennachse **4** konzentrische Bohrung auf, in der an einem Absatz **36** im Nabengehäuse ein Lagersitz **39** angeordnet ist. Der Lagersitz dient zur Aufnahme eines Rillenkugellagers **2**, welches zur Nabennitte hin durch den Absatz **36** im Nabengehäuse axial abgestützt wird. Die innere Lauffläche des Rillenkugellagers **2** ist auf der Nabennachse **4** angeordnet und wird axial nach rechts durch einen Absatz **35** auf der Nabennachse abgestützt.

Links neben dem Rillenkugellager **2** in der linken Nabenhälfte ist ein linkes Nabenendsicherungselement in der Form eines linken Adapterrings **13** angeordnet, der zur Anpassung an verschiedene Fahrradrahmentypen ausgewechselt werden kann. Eine zylindrische Fläche im rechten Endbereich des linken Adapterrings dient zur Aufnahme eines V-förmigen Dichtringes **26** aus einem elastischen Material, um den Zutritt von Wasser und Staub zum Nabengehäuse zu verhindern. Dem Dichtring **26** ist eine Labyrinthdichtung bzw. ein Dichtspalt zwischen Adapterring **13** und Nabengehäuse **1** vorgeschaltet.

Der V-förmige Dichtring **26** weist zwei Dichtwandungen oder Dichtungsbereiche auf, von denen die zur Nabennitte hin ausgerichtete Dichtwandung derart schlank gestaltet ist, daß das Verhältnis aus ihrer radialen Länge zu ihrer axialen Dicke größer 2 ist. Die zur Nabennitte hin ausgerichtete Dichtwandung endet in einem Bereich nahe dem Nabengehäuse und dem Rillenkugellager **2** und berührt den äußeren Laufring des Rillenkugellagers **2**.

Am linken Ende der Nabennachse ist in diesem Ausführungsbeispiel an einem Achsenendstück eine Rändelscheibe **17** aufgeschraubt, um den linken Adapterring zuverlässig auf der Nabennachse zu halten.

Auf der rechten Nabenseite ist ein Klinkenträger **22** angeordnet, welcher mit einer Schraube **29** in fester Verbindung mit dem Nabengehäuse **1** steht.

Bei der Montage wird von rechts der Klinkenträger **22** in das Nabengehäuse eingeführt, und von links wird die

Schraube **29** durch die Bohrung im Nabengehäuse **1** hindurchgesteckt und das Außengewinde der Schraube **29** wird mit dem Innengewinde des Klinkenträgers **22** auf der linken Seite des Klinkenträgers verschraubt. Der Schraubenkopf der Schraube **29** stützt sich gegen einen Absatz **38** im Nabengehäuse **1** ab.

In einem linken Bereich des Klinkenträgers **22** sind zwei baugleiche Rillenkugellager **31** benachbart angeordnet, um den Rotor **5** in bezug auf den Klinkenträger **22** drehbar zu lagern.

In einem Bereich rechts der Rillenkugellager **31** sind über den Umfang verteilt Sperrklinken **23** symmetrisch verteilt, welche mit Nuten im Rotor **5** in Eingriff stehen können, um ein Drehmoment des Rotors auf den Klinkenträger und somit das Nabengehäuse zu übertragen.

Im Bereich der Sperrklinken **23** ist eine zentral bzw. mittig ringförmige Feder **24** angeordnet, die mit einem Winkel von mehr als 360° den Klinkenträger mit den darauf befindlichen Sperrklinken umschließt und die Sperrklinken **23** derart belastet, daß das freie Ende der Sperrklinken **23** aufgerichtet wird und in eine Eingriffsstellung mit den Nuten im Rotor gelangt.

Rechts von den Sperrklinken **23** ist an einem Bereich des Sperrklinkenträgers ein Ring **28** auf den Sperrklinkenträger **22** geschraubt. Der Ring **28** weist einen inneren Lagersitz auf, in dem ein Rillenkugellager **30** angeordnet ist, um den Sperrklinkenträger in bezug auf die Nabenchse drehbar zu lagern. Zur axialen Fixierung weist die Nabenchse in dem Lagersitzbereich einen Absatz entsprechend dem Absatz **35** auf der linken Nabenseite auf. An das Rillenkugellager **30** schließt sich eine Scheibe **11** und ein weiteres Rillenkugellager **2** an, welches den Rotor in bezug auf die Nabenchse drehbar lagert. Eine konzentrisch zur Scheibe **11** angeordnete Scheibe bzw. ein Sicherungselement **10** sichert die äußeren Lagerschalen der Rillenkugellager **2** und **30** auf der rechten Seite vor einer axialen Verschiebung.

Zum Schutz vor Staub und Wasser schließt sich an das Rillenkugellager **2** auf der rechten Nabenseite eine Staubschutzscheibe **14** und ein rechter Adapterring **12** an, welcher ebenfalls einen zylindrischen Bereich aufweist, auf welchem ein im wesentlichen ebenfalls V-förmiger Dichtungsring **18** angeordnet ist. Die Öffnung des V des Dichtungsringes **18** weist ebenso wie die Öffnung des V des Dichtungsringes **26** radial nach außen. Die zur Nabenchse hin ausgerichtete Dichtwandung des Dichtrings endet im berührenden Kontakt mit der Staubschutzscheibe **14**.

Auf der rechten Nabenseite bildet eine Riffel- oder Rändelscheibe **17** den Abschluß der Nabenchse, die auf einen Endbereich aufgeschraubt ist.

In einer anderen Ausführungsform weist der linke Adapterring **13** eine Nut entlang der inneren Umfangsoberfläche auf, die genau zu einer Nut entlang der äußeren Umfangsfläche der Nabenchse ausgerichtet ist. Ein O-Ring aus elastischem Material in beiden Nuten angeordnet bewirkt einerseits, daß der Adapterring ohne Einsatz von Werkzeug mit der Hand von der Nabenchse abgezogen werden kann und andererseits, daß sich der Adapterring nicht ungewollt von der Nabenchse löst oder auf dieser verschiebt.

In der hier dargestellten Ausgestaltung ist eine Demontage der Nabe zu Wartungszwecken nach Entfernen der Riffel- oder Rändelscheiben **17** ohne weiteren Einsatz von Werkzeug möglich.

Am rechten Ende des Nabengehäuses **1** ist eine Nut **37** entlang der Innenumfangsoberfläche des Nabengehäuses angeordnet, welche in dem in **Fig. 1** dargestellten Schnitt eine abgerundete Form aufweist. Auf einer Außenoberfläche des Rotors ist ein ebenfalls V-förmiger Dichtungsring **9** angeordnet. Die Öffnung des V des Dichtrings **9** ist axial

ausgerichtet und weist von der Nabenchse weg.

Die Nut **37** und der Dichtring **9** sind derart gestaltet, daß nur ein enger Spalt zwischen Nabengehäuse **1** und Rotor **5** verbleibt. Bei Eintritt von z. B. Wasser durch diesen schmalen Spalt wird die radial nach außen weisende Dichtwandung der V-förmigen Dichtung **9** nach radial nach außen und somit gegen die umlaufende Nut **37** gedrückt. Dies bedeutet, daß bei Eintritt von Wasser oder auch Staub die Dichtungswirkung des Dichtrings **9** automatisch verstärkt wird, da ein Eintritt von Wasser eine Spreizung der beiden Dichtwandungen des Dichtrings **9** bewirkt und somit eine verstärkte Dichtwirkung.

In **Fig. 2a** ist das Nabengehäuse **1** in der oberen Hälfte normal und in der unteren Hälfte im Schnitt dargestellt.

In **Fig. 2b** ist ein Querschnitt des Nabengehäuses an dem Absatz **38** dargestellt. Die zentrale, durch das Nabengehäuse durchgehende Öffnung weist in dem Bereich des Absatzes **38** ein polygonartig geformtes Außenprofil auf, bei welchem über den Umfang symmetrisch neun Vorsprünge **55** und Ausbuchtungen **56** in radialer Richtung angeordnet sind. Der Winkel **52** von einer zur nächsten Ausbuchtung beträgt 40°, und der Winkel **51** zwischen einer Ausbuchtung und dem nächsten Vorsprung 20°. Der Winkel **54** zwischen zwei Steigungsflanken einer Ausbuchtung beträgt 50°.

In **Fig. 3** ist ein Längsschnitt des Rotors **5** des Ausführungsbeispiels nach **Fig. 1** dargestellt. An einem linken Endbereich **61** weist der Rotor eine außen umlaufende Nut **63** auf, die zur Aufnahme des Dichtungsringes **9** dient, um den Dichtungsring **9** axial zu fixieren.

Am linken Endbereich **61** ist ein Lagersitz **65** auf der Innenumfangsoberfläche angeordnet, welcher zur Aufnahme der Rillenkugellager **31** zur Lagerung des Rotors in bezug auf den Klinkenträger bzw. das Nabengehäuse dient. Axial nach rechts werden die Rillenkugellager **31** durch einen radialen Absatz fixiert.

Auf der äußeren Umfangsoberfläche ist ein Ritzelaufnahmebereich **34** zur Aufnahme von mehreren, bis zu 10, Ritzeln vorgesehen. Nahe dem rechten Endbereich **62** ist auf einer Innenumfangsoberfläche ein Lagersitz **66** vorgesehen, welcher zur Aufnahme des Rillenkugellagers **2** zur Lagerung des Rotors in bezug auf die Nabenchse dient.

Auf einer Innenumfangsoberfläche sind axiale Nuten **67** nahe dem linken Endbereich **61** symmetrisch über den Umfang verteilt angeordnet, in welche die Sperrklinken **23** des Sperrklinkenträgers **22** eingreifen, um ein Drehmoment des Rotors in Fahrtrichtung auf das Nabengehäuse zu übertragen.

In **Fig. 4a** ist ein Längsschnitt des Klinkenträgers **22** dargestellt, auf welchem Sperrklinken **23** angeordnet sind. Eine Nut **71** dient zur Aufnahme der Ringfeder **24**, welche die Sperrklinken in Eingriffsrichtung vorspannt und welche die Sperrklinken und den Sperrklinkenträger mit einem Winkel von mehr als 360° umschließt. Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, daß nach Entfernen des Rotors die Sperrklinken **23** auf dem Sperrklinkenträger **22** durch die Feder **24** gehalten werden und somit auch bei einer Demontage der Nabe das zufällige Herausfallen von einzelnen Komponenten und Teilen unterbleibt.

Auf einer äußeren Oberfläche **73** in einem zentralen Bereich des Sperrklinkenträgers werden die Rillenkugellager **31** zur Lagerung des Rotors in bezug auf den Sperrklinkenträger montiert. Zur axialen Fixierung der zwei Rillenkugellager **31** nach links dient ein radialer Ringvorsprung **72**, welcher an den Lageraufnahmebereich **73** angrenzt. Im bestimmungsgemäßen Zusammenbau der erfindungsgemäßen Nabe ragt die Nabenchse **4** durch die zentrale Bohrung **76** des Sperrklinkenträgers durch. An einem linken Endbereich des Sperrklinkenträgers ist ein Innengewinde **77** vorgese-

hen, in welches die Schraube **29** geschraubt wird, um den Sperrklinkenträger mit dem Nabengehäuse **1** zu verbinden. Auf der Außenoberfläche ist am linken Ende des Sperrklinkenträgers **22** ein Polygonbereich **70** vorgesehen.

In **Fig. 4b** ist eine Seitenansicht des Sperrklinkenträgers **22** mit dem Polygonbereich **70** dargestellt. In Umfangsrichtung sind symmetrisch abwechselnd neun Vorsprünge **74** und neun Vertiefungen **75** angeordnet, wobei der Winkel **78** zwischen zwei radialen Vorsprüngen **74** etwa 40° beträgt und der Winkel **79** zwischen einer Vertiefung und dem folgenden Vorsprung 20° beträgt.

In **Fig. 5** ist ein linker Adapterring **13** dargestellt, welcher einen zylindrischen Bereich **81** zur Aufnahme der Dichtung **26** und einen radialen Vorsprung **82** aufweist. Die zur Nabenmitte ausgerichtete Flanke des radialen Vorsprungs **82** weist einen Winkel von 90° zur Nabenachse auf, während die nach außen ausgerichtete Flanke unter einem Winkel von 45° zur Nabenachse abfällt.

In **Fig. 6** ist der Dichtungsring **9** dargestellt, der V-förmig gestaltet ist und zwei Dichtwandungen bzw. Dichtlippen aufweist. Die erste Dichtwandung **91** liegt parallel zur Achse in der Nut **63** des Rotors **5**, während die zweite Dichtwandung **92** der Dichtung **9** radial nach außen in Richtung auf die in **Fig. 1** dargestellte Nut **37** gerichtet ist.

Bezugszeichenliste

1	Nabengehäuse
2	Rillenkugellager
3	Nabe
4	Nabenachse
5	Rotor
9	Dichtung
10	Scheibe
11	Distanzscheibe
12	rechter Adapterring
13	linker Adapterring
14	Staubkappe
17	Rändelscheibe
18	Dichtung
22	Sperrklinkenträger
23	Sperrklinke
24	Ringfeder
26	Dichtung
28	Lagerträger
29	Schraube
30	Rillenkugellager
31	Rillenkugellager
32	Flansch
33	Bohrung
34	Aufnahmefläche für Zahnkränze
35	Absatz
36	Absatz
37	Nut
38	Absatz
39	Lagersitz
51	Winkel
52	Winkel
54	Winkel
55	Vorsprung
56	Ausbuchtung
61	Endbereich
62	Endbereich
63	Nut
64	Absatz
65	Lagersitz
66	Lagersitz
67	Nut

70	Polygonbereich
71	Nut
72	Ringvorsprung
73	Lageraufnahmebereich
74	Vorsprung
75	Vertiefung
76	Bohrung
77	Innengewinde
78	Winkel
79	Winkel
80	Dichtring
81	zylindrischer Bereich
82	radialer Vorsprung
91	erste Dichtwandung
92	zweite Dichtwandung

Patentansprüche

1. Nabe, insbesondere für Fahrräder und dergleichen, mit:
einer Nabenachse,
einem im wesentlichen konzentrisch zu dieser Nabenachse angeordnetem Nabengehäuse,
wenigstens einem Wälzlager zur Lagerung dieses Nabengehäuses, so daß dieses Nabengehäuse in bezug auf diese Nabenachse drehbar gelagert ist,
einem im wesentlichen konzentrisch zu dieser Nabenachse und drehbar zu dieser angeordneten Rotor, an welchem wenigstens ein Zahnrad anzuordnen ist, wobei an diesem Rotor wenigstens ein Wälzlager angeordnet ist, durch welches dieser Rotor gegenüber diesem Nabengehäuse in wenigstens einer Drehrichtung drehbar gelagert ist,
einer mit Sperrklinken versehenen Freilaufeinrichtung, welche derart gestaltet ist, daß ein Drehmoment dieses Rotors in Fahrtrichtung auf dieses Nabengehäuse übertragen wird,
wobei diese Wälzlager jeweils in einem vorbestimmten Abstand zueinander angeordnete Wälzkörper aufweisen und vorzugsweise handelsübliche Wälzlager sind.
2. Nabe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Wälzkörper jedes Wälzlagers durch einen Wälzkörperkäfig in diesem vorbestimmten Abstand gehalten werden.
3. Nabe, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines dieser Wälzlager wartungsfrei ist und Dichtungen zum Schutz vor Staub und/oder Wasser aufweist.
4. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines dieser Wälzlager ein Rillenkugellager ist.
5. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Rotors gegenüber diesem Nabengehäuse mit wenigstens einem, vorzugsweise zwei Rillenkugellagern oder Nadellagern drehbar gelagert ist, wobei jedes dieses wenigstens einen Wälzlagers nur einen Wälzkörperkäfig ohne Innen- oder Außenkranz aufweisen kann, um die Bauhöhe in radialer Richtung klein zu halten.
6. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Freilaufträger-Einrichtung vorgesehen ist, die mit diesem Nabengehäuse fest verbunden ist.
7. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem zentralen Abschnitt dieser Freilaufträger-Einrichtung in Umfangsrichtung verteilt wenigstens eine, vorzugsweise zwei, drei oder vier Sperrklinken angeordnet

sind.

8. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser zentrale Abschnitt eine Nut aufweist, in welcher eine Feder angeordnet ist, welche diese wenigstens eine Sperrklinke belastet. 5

9. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese Feder diese Freilaufträger-Einrichtung mit einem Winkel größer 360° umschließt. 10

10. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Nabe im wesentlichen ohne Verwendung von Werkzeug zerlegbar ist und/oder daß dieser Rotor mit der Hand von dieser Nabe abziehbar ist. 15

11. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im wesentlichen keine Teile, wie z. B. diese Sperrklinken oder Wälzkörper von Wälzlagern, nach Abziehen dieses Rotors aus dieser Nabe herausfallen. 20

12. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer linken bzw. rechten Seite dieses Nabengehäuses ein linker bzw. rechter Adapterring an dieser Nabenchse angeordnet ist, welcher aufgeschraubt oder aufgeschoben sein kann, und welcher wenigstens eine Dichtungseinrichtung aufweist. 25

13. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einer rechten Endseite dieses Nabengehäuses, auf der Seite, an welcher dieser Rotor angeordnet ist, entlang der Innenumfangsoberfläche dieses Nabengehäuse eine ringförmige Vertiefung mit vorzugsweise abgerundetem Querschnitt angeordnet ist. 30

14. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dichtungseinrichtung im wesentlichen zwischen diesem Rotor und diesem Nabengehäuse in einem Bereich dieser ringförmigen Vertiefung angeordnet ist und derart gestaltet ist, daß eine Druckerhöhung von außen, wie z. B. durch Spritzwasser hervorgerufen, die Wirkung dieser Dichtungseinrichtung verstärkt. 35

15. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese im wesentlichen zwischen diesem Rotor und diesem Nabengehäuse angeordnete Dichtungseinrichtung V-förmig gestaltet und derart angeordnet ist, daß die Spitze des V's dieser V-förmigen Dichtungseinrichtung zu einer Mitte dieser Nabe ausgerichtet ist. 40

16. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Dichtwandung dieser im wesentlichen zwischen diesem Rotor und diesem Nabengehäuse angeordneten V-förmigen Dichtungseinrichtung im wesentlichen auf diesem Rotor anliegt, und daß die zweite Dichtwandung in diese ringförmige Vertiefung hineinragt und diese ringförmige Vertiefung berühren kann. 45

17. Nabe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer dieser Dichtungseinrichtungen wenigstens eine Labyrinthdichtung umfaßt. 50

18. Laufrad, insbesondere für Fahrräder und dergleichen, mit einer Nabe gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16.

19. Mehrerad, vorzugsweise Zweirad, vorzugsweise Fahrrad, mit wenigstens einer Nabe gemäß wenigstens 65

einem der Ansprüche 1 bis 18.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

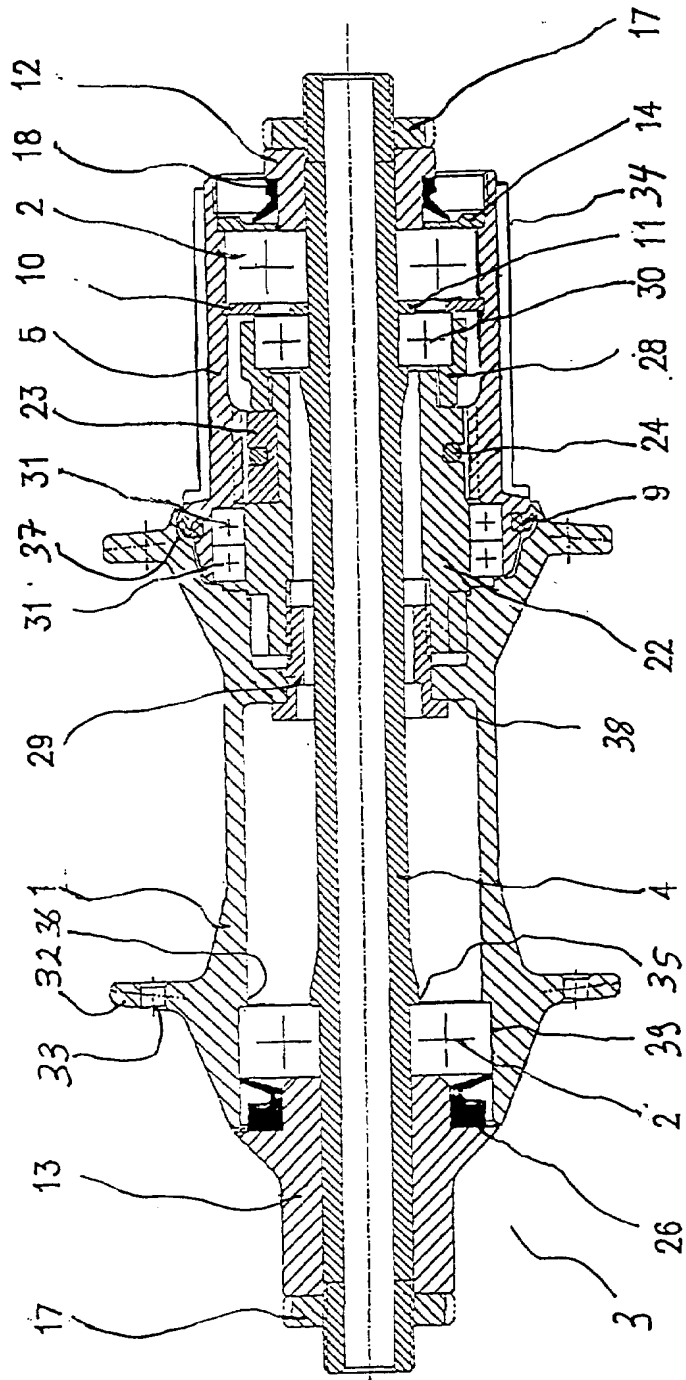


Fig. 1

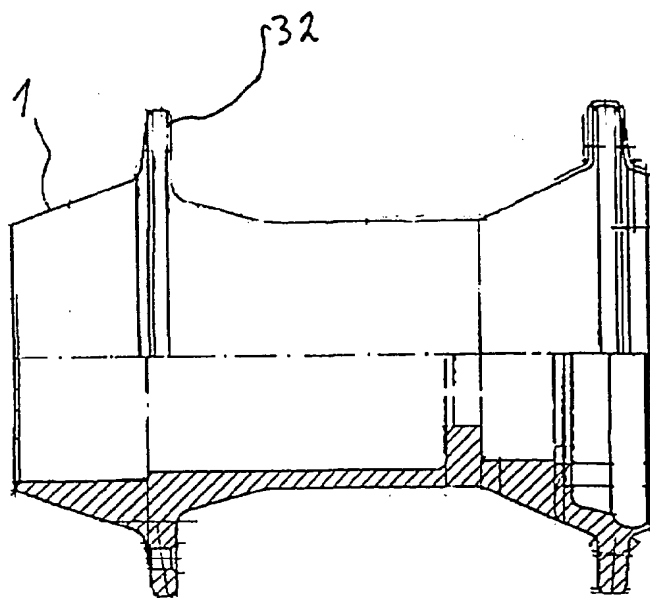


Fig. 2a

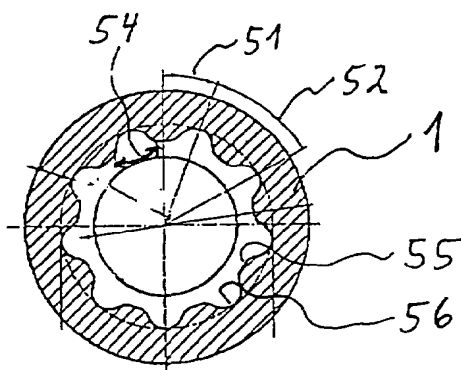


Fig. 2b

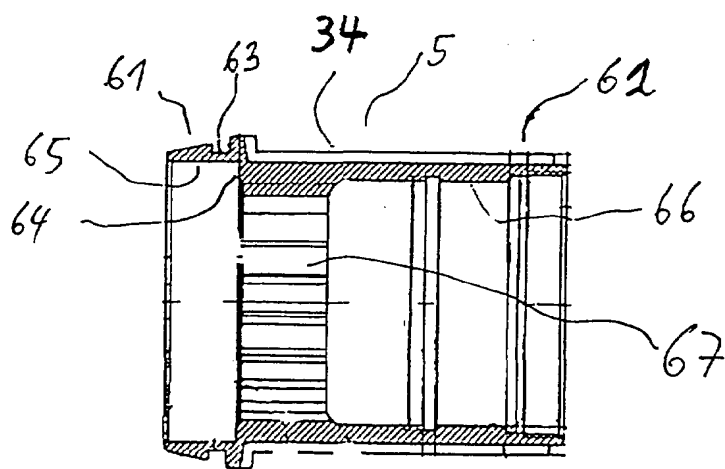


Fig. 3

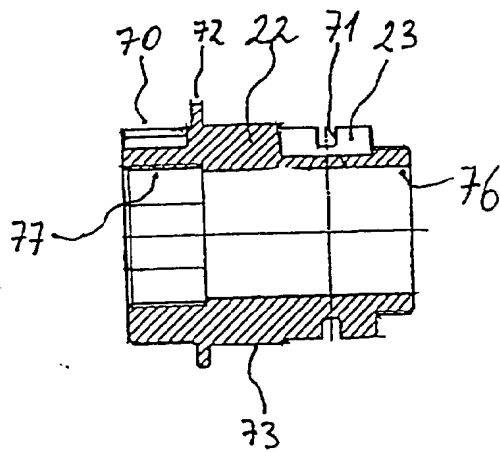


Fig. 4a

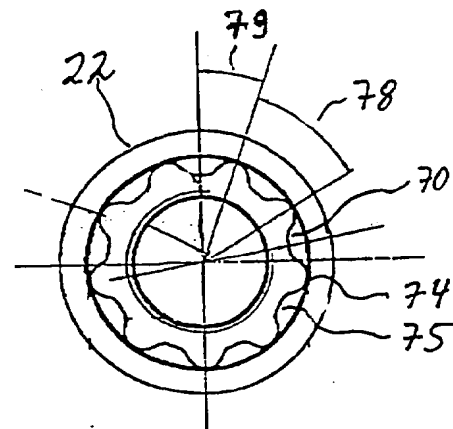


Fig. 4b

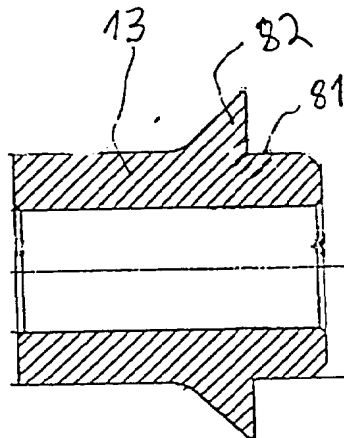


Fig. 5

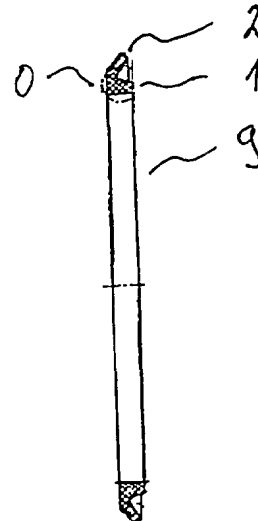


Fig. 6